

Q76742
181

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 30 JUL. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DR 540 W / 250807

REMISE DES PIÈCES DATE 22 AOUT 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0210474 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0210474 DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 22 AOUT 2002		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL Département PI Murielle KHAIRALLAH 30 avenue Kléber 75116 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 104324/MK/OOOFD/IC			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date ____/____/____			
<i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date ____/____/____			
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date ____/____/____			
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE DE FABRICATION D'UNE FIBRE OPTIQUE A MICROSTRUCTURE			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		ALCATEL	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		5 4 2 0 1 9 0 9 6	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	54, rue La Boétie	
	Code postal et ville	75008 PARIS	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE LIEU 22 AOÛT 2002 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0210474		Réservé à l'INPI	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		104324/MK/OOFD/IC	
6 MANDATAIRE			
Nom		KHAIRALLAH	
Prénom		Murielle	
Cabinet ou Société		Compagnie Financière Alcatel	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 9222	
Adresse	Rue	30 Avenue Kléber	
	Code postal et ville	75116	PARIS
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
7 INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
10 SIGNATURE DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	
Murielle KHAIRALLAH / LC 40 B 			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

PROCEDE DE FABRICATION D'UNE FIBRE OPTIQUE A MICROSTRUCTURE

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une fibre optique à trous longitudinaux.

5 Classiquement, une fibre à trous est constituée d'un matériau massif diélectrique, tel que de la silice, incluant une distribution de motifs, dits « trous », régulièrement espacés. Les trous sont généralement de l'air mais peuvent être composés d'un autre matériau diélectrique, distinct de la silice et d'indice de réfraction différent, préférentiellement inférieur. Dans une fibre, les trous présentent
10 la forme de tubes s'étendant longitudinalement le long de la fibre dans la direction de la propagation du signal. Une telle structure de fibre a été décrite dans la publication « All silica single mode optical fiber with photonic crystal cladding » de J.C. Knight et al, Optical Letters, Vol. 21, No 19, PP 1547-1549, 1/10/1996.

 Dans une fibre à trous, deux mécanismes de guidage de la lumière sont mis
15 en œuvre. D'une part un guidage par réflexion totale interne, lié au fait que la zone comportant les trous présente un indice plus faible que celui de la silice, et d'autre part un guidage par bande photonique interdite lorsque les trous sont disposés selon une structure périodique et que cette périodicité est rompue au niveau du cœur de la fibre.

20 La disposition régulière des trous dans la silice permet d'assimiler une telle structure à un cristal, baptisé *cristal photonique*, dont les caractéristiques sont déterminées entre autre par l'espacement entre les trous, c'est à dire le pas, et le taux de remplissage des trous dans le matériau massif (connu comme « air filing » en terminologie anglaise), c'est à dire dépend du diamètre desdits trous.

25 Les fibres optiques à trous présentent des propriétés intéressantes en termes de dispersion chromatique, de maintien de polarisation, de surface effective, ce qui les rend attractives aussi bien en tant que fibres composantes qu'en tant que fibres de ligne.

 La fabrication des fibres à trous est basée sur une technique déjà connue de
30 fabrication de fibre optique dite « microstructurée ». En particulier, le brevet européen EP 0 810 453 B1 décrit une méthode de fabrication d'une telle fibre.

 Un barreau de silice formant noyau est entouré de tubes capillaires, le tout formant une botte est disposée dans une préforme. La fibre est alors étirée à partir

d'une extrémité chauffée de la préforme, les tubes capillaires étant scellés à l'autre extrémité.

La géométrie de la fibre à trous dépendra de l'assemblage des tubes capillaires autour du barreau central qui forme la partie guidante de la fibre. La fabrication préliminaire des tubes capillaires est donc primordiale car elle détermine le diamètre des trous de la fibre, c'est à dire influe directement sur le taux de remplissage tel que défini précédemment et donc sur les propriétés de guidage de la fibre obtenue.

La figure 1 est une vue schématique en coupe d'une préforme d'étréage pour la réalisation d'une fibre optique à microstructures.

Les tubes capillaires 12 sont généralement obtenus par rétreint et étréage d'un tube, par exemple en silice ou silicate, présentant un diamètre intérieur Φ_{int} et un diamètre extérieur Φ_{ext} ayant un rapport Φ_{int}/Φ_{ext} bien déterminé. Par exemple, le rétreint des tubes capillaires peut être réalisé sur un tour verrier avec un chalumeau ou un four, et l'étréage se déroule classiquement sur une tour de fibrage. Le rétreint et l'étréage peuvent également être conduits simultanément sur une tour de fibrage.

Les tubes capillaires ainsi obtenus sont alors assemblés en botte autour du barreau central 15 dans la préforme d'étréage. Les conditions d'étréage, telles que la température et la vitesse, peuvent permettre de modifier le rapport Φ_{int}/Φ_{ext} et fixer le pas final Λ entre les trous.

Selon les applications, le barreau central 15 peut être en silice pure ou dopée, par exemple avec des dopants tels que Ge, P, Al, La, Ga, Nb, Li ou des dopants de terres rares tels que Er, Yb, Ce, Tm, Nd.

Le graphe de la figure 2 illustre l'atténuation dans une fibre à trous obtenue par un procédé tel que décrit précédemment. L'atténuation spectrale, $AS(\lambda)$ exprimée en dB par kilomètre, est déduite de l'expression suivante :

$$AS(\lambda) = 10 \log [(P_L(\lambda) - P_I(\lambda)) / (I - L)]$$

Avec :

P_L , la puissance mesurée au bout d'une « grande longueur » L de fibre,

P_I , la puissance mesurée au bout d'une « petite longueur » I de fibre, correspondant à une extrémité du tronçon L.

On constate l'apparition de pics d'atténuation importants à 950nm, 1250nm et 1390nm qui sont directement liés à la présence de groupements

hydroxyles (OH). En effet, lors du procédé de fabrication, des groupements hydroxyles se forment et sont absorbés aux interfaces des capillaires, entraînant une pollution de la fibre.

Cette pollution est bien connue des fabricants de fibres, mais elle est, pour
5 les fibres conventionnelles, maîtrisée et limitée à un faible niveau, en particulier grâce au fait que l'interface air-silice est éloignée de la zone dans laquelle se propage le signal. Au contraire, dans les fibres à trous, les interfaces air-silice sont multipliées au contact du signal de propagation, ce qui provoque ces pics d'absorption importants dans la gamme des longueurs d'onde de travail.

10

L'objectif de la présente invention est de réduire la contribution des pics liés à la présence de groupements hydroxyles dans une fibre à trous.

A cet effet, l'invention propose de réaliser une couche auto-nettoyante à l'intérieur des capillaires, cette couche étant apte à réagir avec les groupements
15 hydroxyles pour les évacuer sous forme de composés volatiles.

Plus particulièrement, la présente invention se rapporte à un procédé de fabrication d'une fibre optique à microstructures, comprenant les étapes suivantes :

- réalisation d'une pluralité de tubes capillaires par rétreint et étirage de tubes ;
- 20 • assemblage des tubes capillaires autour d'un barreau central pour former une botte disposée dans une préforme ;
- étirage de la botte pour former la fibre ;

caractérisé en ce que le procédé comprend une étape de réalisation d'une couche auto-nettoyante à l'intérieur des tubes capillaires, ladite couche comprenant
25 des molécules aptes à réagir avec des molécules d'hydroxyles (OH) pour produire des composés gazeux volatiles.

Selon un premier mode de réalisation, la couche auto-nettoyante est réalisée sur la surface intérieure des tubes capillaires, postérieurement à la fabrication desdits tubes, par exemple par une technique de dépôt chimique en phase vapeur (MCVD,
30 Modified Chemical Vapor Deposition ; PCVD, Plasma Chemical Vapor Deposition ; SPCVD, Surface Plasma wave Chemical Vapor Deposition) ou par une technique de type sol-gel.

Selon un deuxième mode de réalisation, la couche auto-nettoyante est réalisée, lors de la fabrication des tubes capillaires, par des techniques de vaporisation et densification connues sous les terminologie anglaise de OVD pour Outside Vapor Deposition ou VAD pour Vapor Axial Deposition ou par une technique
5 de type sol-gel.

Selon une caractéristique, la couche auto-nettoyante est réalisée à partir de précurseurs gazeux comportant au moins des atomes de Chlore (Cl) et/ou de Fluor (F).

L'invention concerne également une fibre optique à microstructures,
10 comprenant une pluralité de tubes capillaires disposés autour d'un barreau central, caractérisé en ce que les tubes capillaires comportent une couche auto-nettoyante comprenant des molécules aptes à réagir avec des molécules d'hydroxyles (OH) pour produire des composés gazeux volatiles.

Selon une caractéristique de la fibre de l'invention, la couche auto-
15 nettoyante comporte au moins des atomes de Chlore (Cl) et/ou de Fluor (F).

Selon les modes de réalisation, la couche auto-nettoyante est disposée sur la surface intérieure des tubes capillaires ou est incorporée dans le matériau des tubes capillaires.

20 Les particularités et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1, déjà décrite, est un schéma en coupe d'une préforme de fibre à trous ;
- 25 - la figure 2, déjà décrite, est un graphe représentant l'atténuation d'une fibre à trous en fonction de longueur d'onde ;
- les figures 3 et 4 illustrent des préformes d'étirage pour fibre à trous.

Le procédé selon l'invention consiste à fabriquer une fibre optique à
30 microstructures qui présente une atténuation réduite due à l'adsorption du signal optique par les molécules OH absorbées par la silice lors de la fabrication de la fibre.

Le procédé comprend une étape de réalisation d'une pluralité de tubes capillaires selon une méthode classique, préalablement décrite, de rétreint et d'étirage de tubes, par exemple en silice pure ou dopée, présentant un diamètre intérieur Φ_{int} et un diamètre extérieur Φ_{ext} ayant un rapport Φ_{int}/Φ_{ext} fixé.

- 5 Selon l'invention une couche auto-nettoyante est déposée à l'intérieure des tubes capillaires, ladite couche comprenant des molécules aptes à réagir avec les groupements hydroxyles (OH) pour produire des composés gazeux pouvant être éliminés, tel que par exemple des molécules H_2O , HCl ou HF. La présence de cette couche auto-nettoyante va permettre d'évacuer les groupements d'hydroxyles
- 10 générés lors du procédé de fabrication de la fibre à trous. En outre, cette couche auto-nettoyante peut avantageusement réagir avec des composés métalliques polluants, par exemple ferreux, afin de produire des composés gazeux volatiles à évacuer.

- La couche auto-nettoyante comporte des éléments susceptibles de réagir
- 15 avec les groupements hydroxyles, tels que des molécules de Fluor (F) et/ou de Chlore (Cl). Cette couche auto-nettoyante peut présenter une épaisseur comprise entre 50 μ m et 3mm.

- Selon un premier mode de réalisation, la couche auto-nettoyante peut être déposée sur la surface intérieure des tubes capillaires, par exemple par des
- 20 techniques classiques de dépôt chimique en phase vapeur, connues sous les sigles anglo-saxons de MCVD pour Modified Chemical Vapor Deposition, PCVD pour Plasma Chemical Vapor Deposition ou SPCVD pour Surface Plasma wave Chemical Vapor Deposition. Le dépôt de la couche auto-nettoyante est alors effectué après la fabrication des tubes capillaires, avant leur assemblage dans la botte.

- 25 La couche auto-nettoyante peut également être déposée par une technique classique de type sol-gel, consistant à remplir les tubes d'une solution de précurseurs de type alkoxyde et à vider cette solution afin de laisser un dépôt de film mince sur les parois intérieures des tubes.

- Selon un deuxième mode de réalisation, la couche auto-nettoyante peut être
- 30 incorporée dans la silice des tubes capillaires, directement lors de la fabrication desdits tubes capillaires, par exemple par des techniques classiques de dépôt en phase vapeur et de densification du dépôt, connues sous les sigles anglo-saxons de OVD pour Outside Vapor Deposition, ou VAD pour Vapor Axial Deposition, ou

également par une technique de type sol-gel en créant un dépôt poreux densifié lors de la fabrication des tubes.

La couche auto-nettoyante est obtenue selon l'une des techniques précédemment décrites à partir de précurseurs gazeux comportant aux moins du
5 Fluor (F) et/ou du Chlore (Cl), tels que les composés (SiF_4) et/ou (C_2F_6) par exemple.

Les tubes capillaires comprenant une couche auto-nettoyante sont alors assemblés autour d'un barreau central pour former une botte disposée dans une préforme pour l'étirage de la fibre selon des techniques classiques.

10 La figure 3 illustre une préforme 10 classique pour l'étirage et/ou le fibrage de fibres à trous. Les tubes capillaires sont disposés dans un manchon 11 et soudés à une extrémité par une soudure massive 20 qui obture les trous. A l'autre extrémité, les tubes 12 restent ouverts et sont solidarisés avec une soudure par point sur une couronne extérieure 21. Une queue de fibrage 22 est montée à l'extrémité fermée
15 des tubes 12. Après l'assemblage, le manchon 11 est dégazé sous vide à une température de 1000°C.

La préforme 10 est alors étirée selon des techniques classiques (tracteur d'étirage sur tour de fibrage) ou directement fibrée. Pour cela, la préforme est maintenue à pression ambiante lors de la formation de la goutte qui permet de
20 fermer les capillaires à l'extrémité basse de la préforme et d'isoler l'intérieur des capillaires de la chambre à vide. L'étirage est fait sous vide par l'intermédiaire de la tétine de pompage 23, ce qui permet de rétreindre les interstices entre les capillaires ainsi que les cavités entre le manchon 11 et les tubes extérieurs du montage.

La figure 4 illustre une préforme 30 pouvant être avantageusement utilisée
25 pour le fibrage de fibres à trous double gaine, les trous étant situés dans une gaine interne. La principale difficulté de ce type de fibre est de bien centrer la gaine comportant les trous par rapport à la gaine externe.

Généralement, une telle fibre à trous double gaine est réalisée en deux étapes, la première étape consistant à réaliser le cœur et la gaine interne, contenant
30 les trous, selon la technique précédemment décrite pour former une baguette 32, et la seconde étape consistant à déposer cette baguette 32 dans une nouvelle préforme 30 pour le fibrage de la gaine externe.

Avantageusement, la préforme 30 comporte alors une chambre à vide 33. La longueur du manchon 31 délimite la zone de la préforme apte à être fibrée. La baguette 32 est plus longue que le manchon 31, ce qui permet, lors du fibrage, aux composés gazeux volatiles formés par la réaction de la couche auto-nettoyante avec
5 les groupements hydroxyles ou les composés métalliques polluants de migrer vers la partie supérieure de la préforme qui est maintenue à température ambiante.

La baguette 32 est fermée aux deux extrémités afin de maintenir une surpression interne dans les trous de la gaine interne déjà étirée lors du fibrage. Puis le fibrage de la gaine externe est réalisé sous vide, ce qui permet de bien plaquer la
10 gaine externe contre la gaine interne et de centrer parfaitement le cœur de la fibre.

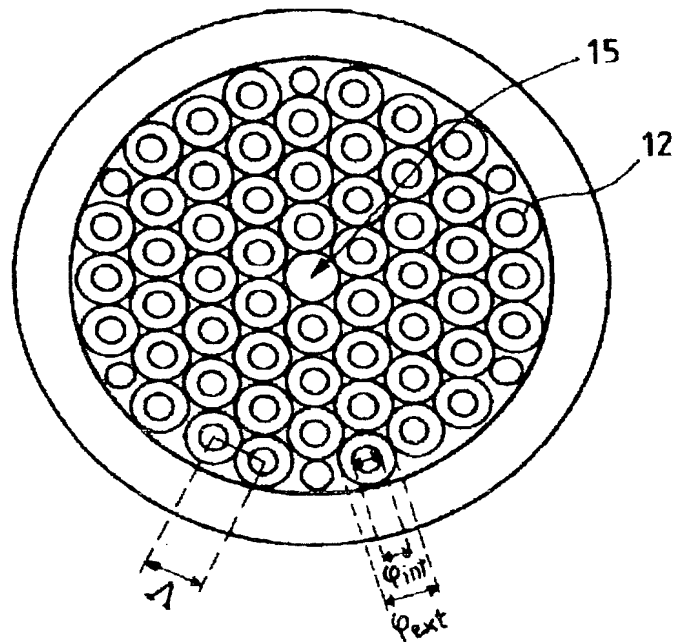
REVENDECATIONS

1. Procédé de fabrication d'une fibre optique à microstructures, comprenant les étapes suivantes :
- réalisation d'une pluralité de tubes capillaires par rétreint et étirage de tubes ;
 - assemblage des tubes capillaires autour d'un barreau central pour former une botte disposée dans une préforme ;
 - étirage de la botte pour former la fibre ;
- caractérisé en ce que le procédé comprend une étape de réalisation d'une couche auto-nettoyante à l'intérieur des tubes capillaires, ladite couche comprenant des molécules aptes à réagir avec des molécules d'hydroxyles (OH) pour produire des composés gazeux volatiles.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche auto-nettoyante est réalisée sur la surface intérieure des tubes capillaires, postérieurement à la fabrication desdits tubes.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dépôt de la couche auto-nettoyante est réalisé par une technique de dépôt chimique en phase vapeur (MCVD, Modified Chemical Vapor Deposition ; PCVD, Plasma Chemical Vapor Deposition ; SPCVD, Surface Plasma wave Chemical Vapor Deposition).
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche auto-nettoyante est réalisée lors de la fabrication des tubes capillaires.
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la couche auto-nettoyante est réalisée par une technique de vaporisation et densification (OVD, Outside Vapor Deposition ; VAD, Vapor Axial Deposition).
6. Procédé selon l'une des revendications 2 ou 4, caractérisé en ce que la couche auto-nettoyante est réalisée par une technique de type sol-gel.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche auto-nettoyante est réalisée à partir de précurseurs gazeux comportant au moins des atomes de Chlore (Cl) et/ou de Fluor (F).
8. Fibre optique à microstructures, comprenant une pluralité de tubes capillaires disposés autour d'un barreau central, caractérisé en ce que les tubes capillaires comportent une couche auto-nettoyante comprenant des molécules aptes à réagir avec des molécules d'hydroxyles (OH) pour produire des composés gazeux volatiles.

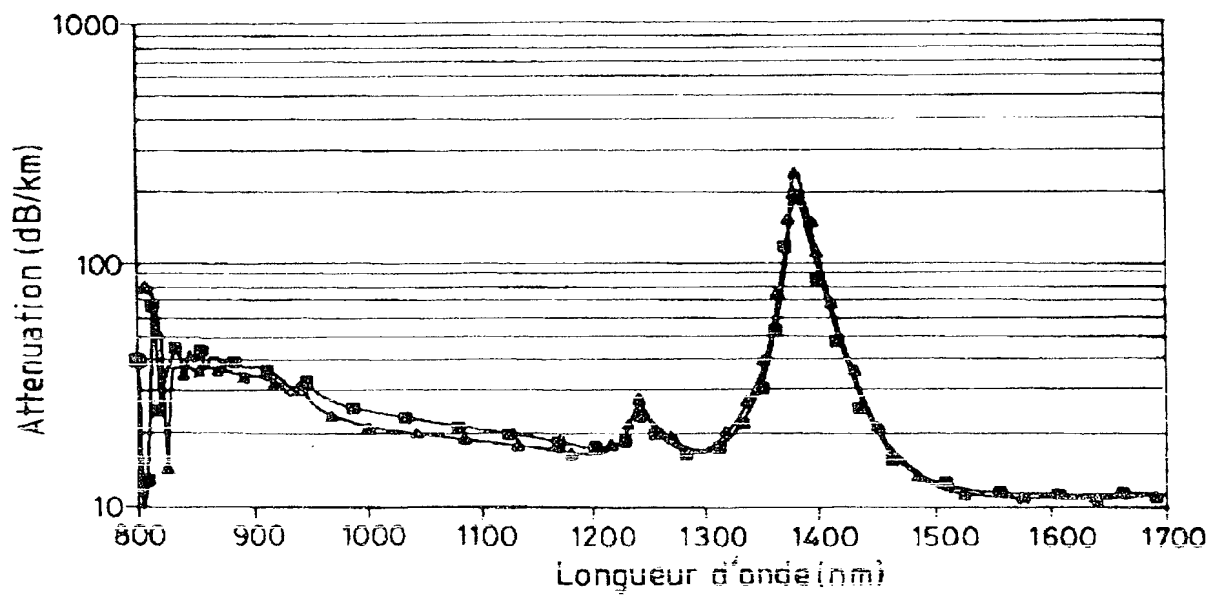
9. Fibre optique selon la revendication 8, caractérisé en ce que la couche auto-nettoyante comporte au moins des atomes de Chlore (Cl) et/ou de Fluor (F).
10. Fibre optique selon l'une des revendications 8 à 9, caractérisé en ce que la couche auto-nettoyante est disposée sur la surface intérieure des tubes capillaires.
- 5 11. Fibre optique selon l'une des revendications 8 à 9, caractérisé en ce que la couche auto-nettoyante est incorporée dans le matériau des tubes capillaires.
12. Fibre optique selon l'une des revendications 8 à 11, caractérisé en ce que la couche auto-nettoyante présente une épaisseur comprise entre 50 μm et 3 mm.
- 10 13. Fibre optique selon l'une des revendications 8 à 12, caractérisé en ce que le barreau central est en silice pure ou dopée.
14. Fibre optique selon l'une des revendications 8 à 13, caractérisé en ce que les tubes capillaires sont en silice pure ou dopée.

1/2

FIG_1

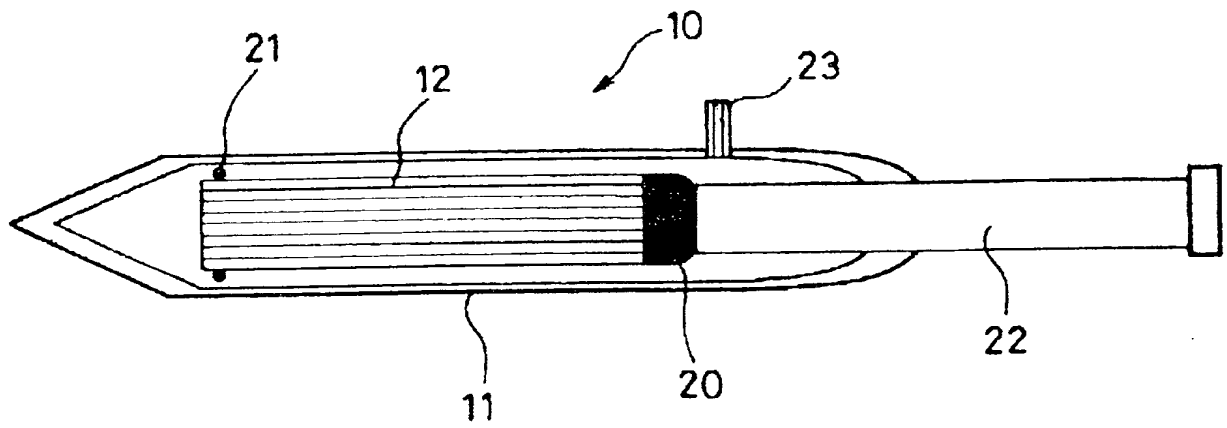


FIG_2

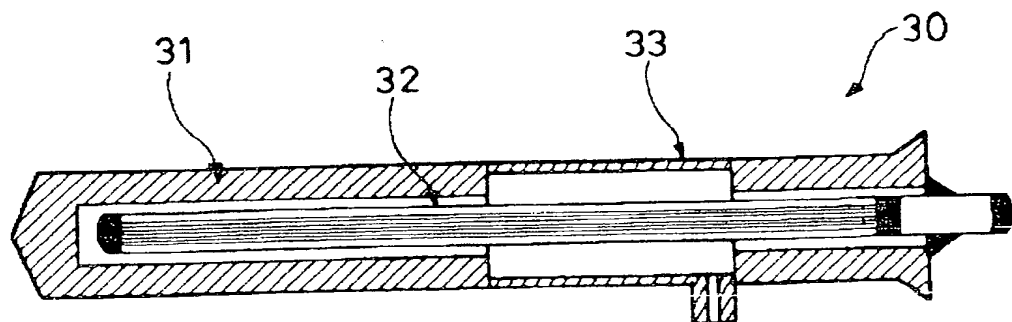


2/2

FIG_3



FIG_4





reçue le 11/09/02

BREVET D'INVENTION**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° .1./2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

CB 113 W - 263895

Vos références pour ce dossier (facultatif)		104324/MK/OOFD/IC	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		210474	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCÉDE DE FABRICATION D'UNE FIBRE OPTIQUE A MICROSTRUCTURE			
LE(S) DEMANDEUR(S) : Société anonyme ALCATEL			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		GASCA	
Prénoms		Laurent	
Adresse	Rue	9, AVENUE GEORGES POMPIDOU 91140 VILLEBON SUR YVETTE, FRANCE	
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		MELIN	
Prénoms		Gilles	
Adresse	Rue	43 RUE CHARLES DE GAULLE 91400 ORSAY	
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		REJEAUNIER	
Prénoms		Xavier	
Adresse	Rue	DOMAINE DES BAS-SABLONS 28 RUE DES HIRONDELLES 91310 LINAS, FRANCE	
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) XX DU DEMANDEUR(S) XX DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		13 août 2002 Murielle KHAIRALLAH 	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.



reçue le 11/09/02

BREVET D'INVENTION**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235°02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 2.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

GB 113 W. 26039

Vos références pour ce dossier (facultatif)		104324/MK/OOFD/IC	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		62/6474 8	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE DE FABRICATION D'UNE FIBRE OPTIQUE A MICROSTRUCTURE			
LE(S) DEMANDEUR(S) : Société anonyme ALCATEL			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		LEMPEREUR	
Prénoms		Simon	
Adresse	Rue	19, RUE GEORGES LE BIGOT	
	Code postal et ville	94800 VILLEJUIF, FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		MOREAU	
Prénoms		Christine	
Adresse	Rue	21 RÉSIDENCE DU PARC D'ARDENAY	
	Code postal et ville	91120 PALAISEAU, FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		FLEAUREAU	
Prénoms		Anne	
Adresse	Rue	24 RUE DES FOURS	
	Code postal et ville	77880 GREZ SUR LOING	
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) XX DES DEMANDEURS XX DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		13 août 2002 Murielle KHAIRALLAH 	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

